

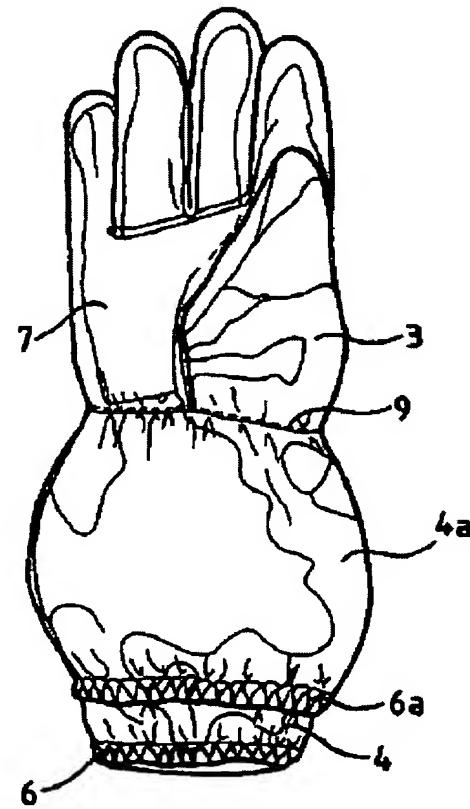
## Protective glove for nuclear, biological or chemical attack

**Patent number:** FR2752994  
**Publication date:** 1998-03-06  
**Inventor:** BOYE PHILIPPE; WARME JANVILLE BERNARD  
**Applicant:** MANUFACTURES DE VETEMENTS PAUL (FR)  
**Classification:**  
- **International:** A41D19/015; A62B17/00; A62D5/00; G21F3/035;  
A41D19/015; A62B17/00; A62D5/00; G21F3/00; (IPC1-7): G21F3/035; A62B17/00; A62D5/00  
- **European:** A41D19/015; A62B17/00H; A62D5/00; G21F3/035  
**Application number:** FR19960010514 19960828  
**Priority number(s):** FR19960010514 19960828

[Report a data error here](#)

### Abstract of FR2752994

A glove for protection and nuclear, biological or chemical attack comprises an inner active carbon filter layer with fabric backing, e.g. of jersey polyester, and an outer cotton/polyester layer treated to make it water and oil repellent, apart from the palm area (7), which is of leather or covered with a microporous membrane on the inside and studs on the outside. The inner filter can be made from polyurethane foam impregnated with active carbon and compressed, and the studs can be applied by silk screen printing, using an ink with a catalyst which causes it to expand. The glove has a double gauntlet (4,4a) so that one layer can go inside and the other outside the wearer's sleeve.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 752 994

(21) N° d'enregistrement national : 96 10514

(51) Int Cl<sup>6</sup> : G 21 F 3/035, A 62 B 17/00, A 62 D 5/00

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 28.08.96.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 06.03.98 Bulletin 98/10.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : MANUFACTURES DE VETEMENTS PAUL BOYE SA SOCIETE ANONYME — FR et ETAT FRANCAIS REPRESENTE PAR LE DELEGUE GENERAL POUR L'ARMEMENT — FR.

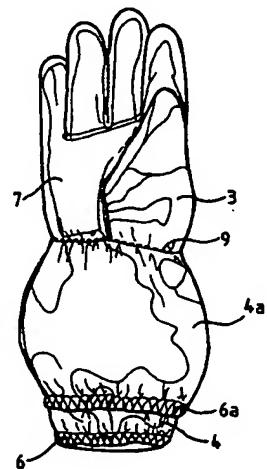
(72) Inventeur(s) : BOYE PHILIPPE et WARME JANVILLE BERNARD.

(73) Titulaire(s) : .

(74) Mandataire : OFFICE BLETRY.

(54) GANT DE PROTECTION CONTRE LES AGRESSIONS NUCLEAIRES, BIOLOGIQUES ET CHIMIQUES.

(57) Gant de protection contre les agressions nucléaires, biologiques et chimiques (NBC), réalisé avec une couche interne filtrante contenant du charbon actif et contrecollée sur une étoffe, et une couche externe en coton/polyester ayant subi un traitement hydrooléofuge à l'exception (pour la couche externe) de la face palmaire qui est en cuir (7) ou dont la couche externe en coton/polyester ayant subi un traitement hydrooléofuge est doublée d'une membrane microporeuse du côté couche interne et porte des picots du côté externe.



FR 2 752 994 - A1



L'invention concerne un gant de protection contre les agressions nucléaires, biologiques et chimiques, ayant des caractéristiques de protection supérieures à celles des gants utilisés à l'heure actuelle et présentant en outre des caractéristiques améliorées de confort et de préhension.

5 On dispose à l'heure actuelle essentiellement de deux types de gants de protection.

10 Pour des missions courtes, on utilise un gant étanche en caoutchouc butyle, qui donne d'assez bons résultats tactiles mais qui devient rapidement importable, du fait de la perméabilité à l'air et à la vapeur d'eau nulle. La quantité de sueur qui s'accumule entre la main et le gant est alors trop importante et il doit être enlevé au bout de quelques heures.

15 Pour des missions plus longues, on utilise une association de deux gants :  
• un sous-gant filtrant, par exemple en mousse de polyuréthane imprégnée de charbon actif (ou carbonée) et contrecollée entre deux couches textiles, assurant la protection contre les toxiques gazeux,  
• un sur-gant en cuir traité qui assure la solidité mécanique ainsi que la protection contre les toxiques liquides.

Cette solution offre un confort supérieur à celui des gants butyle mais présente de mauvaises caractéristiques tactiles et de préhension.

Le problème que cherche à résoudre la présente invention est donc de fournir des gants de protection NBC ne présentant pas les inconvénients des deux types de gants connus jusqu'à présent.

Le problème est résolu par un gant de protection contre les agressions NBC réalisé :

- soit avec une couche interne filtrante contenant du charbon actif et contrecollée sur une étoffe, et une couche externe en coton/polyester ayant subi un traitement hydrooléofuge, à l'exception de la face palmaire (paume et doigts) qui est en cuir,
- soit avec une couche interne filtrante contenant du charbon actif et contrecollée sur une étoffe, et une couche externe en coton/polyester ayant subi un traitement hydrooléofuge, à l'exception de la face palmaire (paume et doigts) dont la couche externe en coton/polyester ayant subi un traitement hydrooléofuge est doublée d'une membrane microporeuse du côté couche interne et porte des picots du côté externe. De manière particulièrement avantageuse, les picots sont réalisés par sérigraphie avec une encre qui, par catalyse et chauffage, gonfle en formant les picots.

La couche filtrante contenant du charbon actif peut avoir diverses structures. On peut en particulier utiliser un support textile sur lesquelles sont collées des billes de charbon actif, un tissu à base de fibres de carbone activé ou encore une mousse de polyuréthane imprégnée de charbon actif. La mousse de polyuréthane est avantageusement comprimée et de préférence thermocomprimée.

Des essais ont montré que, pour conserver, au niveau des assemblages des différents éléments constituant le gant, les caractéristiques de protection du matériau utilisé vis-à-vis en particulier des liquides toxiques, il est particulièrement avantageux d'utiliser pour le gant la coupe dite « américaine » (absence de fourchettes dans les doigts), que les différentes pièces soient assemblées entre elles par des coutures (et non pas par collage ou soudure), et que ces coutures soient réalisées, pour la couche interne filtrante, en « piqué anglais », c'est-à-dire que les pièces sont mises en chevauchement et que la couture se fait sur les parties se chevauchant, et, pour la couche externe, par une piqûre de type « Sellier ».

L'invention et les résultats obtenus seront décrits ci-après plus en détail avec référence aux dessins annexés dans lesquels

la figure 1 est une vue de la face dorsale d'un gant selon la présente invention,

5 la figure 2 est une vue de la face palmaire d'une premier gant selon l'invention, et

la figure 3 est la représentation de la face palmaire d'un second gant selon l'invention.

De manière classique, le gant 1 comporte quatre doigts 2 et un pouce 3. Les 10 quatre doigts 2 sont de manière classique dans la coupe à l'américaine d'un seul tenant avec le reste du gant, tandis que le pouce 3 est rapporté. Le gant comporte une double manchette 4 et 4a, l'une 4 placée sous la manche du vêtement et l'autre 4a placée sur la manche du vêtement couvrant le bras. Une bande de serrage 5, par exemple du type à boucles et à crochets (Velcro ®), est prévue autour du poignet. 15 Chacune des manchettes 4 et 4a est munie d'un bord élastique 6 et 6a, respectivement.

Pour réaliser la couche interne, on utilise une mousse de polyuréthane thermocomprimée, imprégnée de charbon actif et contrecollée sur une étoffe. Cette 20 étoffe est ici un jersey 100% polyester fibres creuses de 63 g/m<sup>2</sup>. Le matériau de la couche interne a une épaisseur moyenne de 1mm et une masse moyenne de 275 g/m<sup>2</sup> (± 40 g/m<sup>2</sup>) et sera désigné ci-après comme « mousse PU ».

Pour la couche externe, on utilise un tissu coton/polyester de 160 g/m<sup>2</sup> (mais une gamme de masse de 150 à 200 g/m<sup>2</sup> peut être envisagée) ayant subi un 25 traitement hydrooléofuge (ci-après CP 160).

La face palmaire (paume et face interne des cinq doigts) est réalisée soit en cuir (de préférence du cuir de chèvre teinté noir) cousu à la face dorsale en tissu CP 160, soit en tissu CP 160 doublé d'une membrane microporeuse.

30 La face palmaire en cuir a de manière inhérente de bonnes caractéristiques de préhension tandis qu'il est nécessaire d'améliorer celles du tissu CP 160. Ceci est obtenu par réalisation d'un motif de picots : on dépose par sérigraphie une encre spéciale (de type plastisol, Flexitex ®) qui, chauffée en présence d'un agent gonflant et d'un catalyseur, gonfle en formant les picots.

L'assemblage des différentes pièces du gant - à savoir = face palmaire, face dorsale et pouce - est effectué par coutures : des essais sur différents types de couture ont permis de déterminer la meilleure combinaison des coutures pour éviter l'infiltration des liquides toxiques. Les résultats sont donnés dans le tableau 1 ci-dessous.

- TABLEAU 1 -

TYPE DE COUTURES

N° de LOT	COUCHE EXTERNE		COUCHE INTERNE	
	NATURE	PIQUE	NATURE	PIQUE
1	CP 160	Sellier	Mousse PU	Sellier
2	CP 160	Sellier	Mousse PU	Anglais
3	Cuir + Cuir + Jonc Simple	Sellier	Mousse PU	Anglais
4	Cuir + Cp 160	Sellier	Mousse PU	Anglais
5	Cuir + Cuir + Jonc Double	Sellier	Mousse PU	Anglais
6	Cp 160 + Cp 160 + Microporeux	Sellier	Mousse PU	Anglais
7	Cp 160 + Microporeux + Cp 160 + Microporeux	Sellier	Mousse PU	Anglais
8	Cuir + Cuir	Sellier	Mousse PU	Anglais

CONDITIONS OPERATOIRES

CONTAMINANT	Ypérite
DOSE DE CONTAMINATION	10 g/m <sup>2</sup> pour 5 x 1 µl
VOLUME - DIAMETRE DES GOUTTES	1 µl - 1,2 mm
TEMPERATURE	20°C
HYGROMÉTRIE	65 % HR
VITESSE DE L'AIR FILTRE	0,3 m/s
VITESSE DE L'AIR PRÉLEVÉ	0,2 10 <sup>-2</sup> m/s

## RESULTATS

N° DE VOIE	N° DE LOT	DOSE PENETRANTE	DUREE DE L'ESSAI
		µg/goutte (1 x 1 µl)	
1	1	0	24
2	2	0	24
3	3	0	24
4	4	0	24
5	5	0	24
6	6	0	24
7	7	0,22	24
8	8	0,55	24

**COMMENTAIRES :**  
La goutte de toxique est mise sur la couture.

Au vu des résultats précédents, on a utilisé pour les deux types de gant les coutures suivantes désignées par leur numéro dans le tableau 1 :

• Gant paume cuir

Paume et bas du pouce : N° 3

5 Pourtour du gant et bas du pouce : N° 4

Manchette : N° 2

• Gant paume picots

Pourtour du gant

Piqûres des doigts

10 Piqûre du pouce } N° 6

Piqûre de la paume

Manchette : N° 2

Afin de déterminer les caractéristiques du gant, on a effectué plusieurs essais en comparant les gants selon la présente invention aux gants cuir et sous-gants de protection NBC tels qu'ils sont à l'heure actuelle en service dans l'armée française, aux gants butyles d'épaisseur 9/10mm, ainsi qu'à la main nue.

15 Les essais sont les suivants :

• ESSAIS DE MINNESOTA DE MANIPULATION ET DE ROTATION (BETTS 1946) (Minnesota rate of manipulation).

5 Ce test implique à la fois dextérité de la main, dextérité des doigts et habileté à poser des objets. On place dans des logements individuels 60 blocs cylindriques qui doivent suivant un ordre déterminé être pris dans une main, retournés puis repositionnés dans l'autre main. Chaque bloc mesure 4cm de diamètre et 2cm de hauteur et ils sont distants de 2cm disposés en 4 rangées de 15. On chronomètre le temps nécessaire pour effectuer cette opération et on relève le nombre de blocs qui ne sont pas repositionnés correctement.

10 • ESSAI DE DEXTERITE DES DOIGTS O'CONNOR (Hines & O'Connor 1926)

15 Ce test est une mesure de la dextérité des doigts et de la perception tactile. 60 tiges 32mm de long, 2,5mm de diamètre sont placées dans une coupelle. 3 tiges et seulement 3 doivent être prises avec la main préférée et placées dans des orifices au total 20 orifices placés sous forme de 2 rangées de 10. On chronomètre le temps nécessaire pour effectuer l'opération et on relève également le nombre de tiges qui sont tombées au cours de l'opération.

#### TEST DES BILLES DE DIAMETRE DECROISSANT

20 10 billes de même diamètre sont placées dans une coupelle. Le test consiste à les prendre une par une avec la main (toujours la même) et à les aligner sur un support prévu à cet effet. L'opération est répétée 5 fois au total :

25

- avec des billes de diamètre 12mm
- avec des billes de diamètre 10mm
- avec des billes de diamètre 8mm
- avec des billes de diamètre 6mm
- avec des billes de diamètre 4mm

On chronomètre le temps nécessaire à la réalisation de ces 5 opérations consécutives.

Le résultat de l'essai Minnesota est donné dans le tableau 2.

## - TABLEAU 2 -

## Relevés Minnesota test

opérateurs	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
gants	96,00	82,90	110,20	97,10	92,80	96,70	82,20	96,30	69,40	66,40	84,00	63,40
mains nues												
butyle	84,00	75,00	102,00	103,00	99,00	105,00	79,00	100,00	75,00	73,00	90,00	73,00
gant + sous gant	124,00	142,00	104,00	172,00	154,00	168,00	117,00	145,00	115,00	118,00	135,00	105,00
gants paume picots	110,30	113,70	142,70	127,70	114,70	132,00	102,00	126,00	89,00	83,40	107,70	87,30
gants paume cuir	106,20	108,40	109,90	122,20	109,90	137,00	99,00	115,20	83,00	82,90	104,80	80,50
mains nues	83,00	72,20	93,20	70,30	79,90	113,00	75,00	96,00	66,00	66,10	83,00	64,90

	moyenne population	écart type
butyle	88,08	12,94
gant + sous gant	139,92	25,43
gants paume picots	111,38	18,75
gants paume cuir	104,92	16,77
mains nues	81,08	14,24

Les séries de tests Minnesota se sont déroulées sans incident important. Les commentaires des manipulateurs ont principalement fait état :

- de l'inconfort des gants butyle : le gant se remplit de sueur et crée une impression très désagréable lorsqu'il faut les enfiler à nouveau pour une nouvelle série de tests
- du manque de précision des gants NBC en dotation dans l'armée française (gants cuir et sous-gants).

5

10

Ce test demandant une grande dextérité manuelle plus qu'une tactilité fine, la nature souple et extensible du butyle a favorisé ce type de gants. Parmi les gants à port permanent le gant paume cuir obtient les meilleurs résultats - tant au niveau de la moyenne des temps enregistrés que des écarts-type. Viennent ensuite le gant paume picots puis les gants de l'armée française qui obtiennent de mauvais résultats.

Le test O'Connor donne les résultats suivants donnés dans le tableau 3.

- TABLEAU 3 -

O'CONNOR TEST

	A		B		C		MOYENNE	
	TPS	FAUTES	TPS	FAUTES	TPS	FAUTES	TPS	FAUTES
MAIN NUE	167	0	213	2,2	170	1	183,33	1,07
BUTYLE	152	3,2	205	1,4	182	3,4	179,67	2,67
GANT SOUS GANT	300	25,6	300	30,4	300	19,8	300,00	25,27
PAUME PICOTS	204	0	270	1	187	3,8	220,33	1,60
PAUME CUIR	179	2,2	240	8,4	273	3,6	230,67	4,73
MAIN NUE	143	2	168	2,6	162	3,8	157,67	2,80
<hr/>								
MAIN NUE								
BUTYLE	74,51%		75,93%		97,33%		81,54%	
GANT SOUS GANT	167,60%		125,00%		109,89%		130,06%	
PAUME PICOTS	142,66%		160,71%		115,43%		139,75%	
PAUME CUIR	125,17%		142,86%		168,52%		146,30%	
MAIN NUE	100,00%		100,00%		100,00%		100,00%	

Pour le test des billes, on obtient le résultat suivant :

- TABLEAU 4 -

	Billes	Main Nue	Butyle	Picots	Cuir	Sous-Gant	Main Nue	Ecart Type
Opérateur A	12	13,10	24,00	25,00	25,70	35,90	14,50	7,59
	10	16,70	22,50	27,90	25,80	36,10	15,60	7,50
	8	16,60	37,10	45,60	27,30	52,20	16,30	14,31
	6	18,60	35,90	43,90	33,30	44,00	23,80	8,40
	4	74,80	35,00	78,10	36,70	54,10	34,20	18,91
Tps total		154,50	220,50	148,80	222,30	104,40		
Perte d'efficacité		32,43%	52,65%	29,84%	53,04%			

	Billes	Main Nue	Butyle	Picots	Cuir	Sous-Gant	Main Nue	Ecart Type
Opérateur B	12	21,80	36,50	27,30	20,10	62,20	20,40	17,48
	10	21,90	37,40	36,40	29,10	44,50	17,80	10,12
	8	37,90	44,20	50,20	37,20	70,80	23,20	17,53
	6	36,10	43,20	36,10	25,80	65,30	22,10	17,15
	4	39,80	49,50	60,70	32,90	142,40	30,90	45,90
Tps total		210,80	210,70	145,10	385,20	114,40		
Perte d'efficacité		45,73%	45,70%	21,16%	70,30%			

	Billes	Main Nue	Butyle	Picots	Cuir	Sous-Gant	Main Nue	Ecart Type
Opérateur C	12	14,70	14,40	15,40	17,60	17,90	14,40	1,71
	10	13,80	17,90	20,10	14,70	22,90	12,60	4,12
	8	15,00	19,80	19,40	20,40	27,20	14,90	4,41
	6	18,90	19,70	24,40	20,40	25,10	13,80	4,52
	4	53,00	25,80	69,00	20,00	45,30	25,80	20,20
Tps total		97,60	148,30	93,10	138,40	81,50		
Perte d'efficacité		16,50%	45,04%	12,46%	41,11%			

Les résultats des essais ci-dessus sont regroupés dans le tableau 5 suivant :

- TABLEAU 5 -

Perte d'efficacité moyenne en % par rapport à la dernière main nue	Main nue	Butyle	Paume cuir	Paume Picots	Gant + sous-gant
Minnesota	Réf.	+8.63	+ 29.40	+ 37.37	+ 72.57
O'Connor	Réf.	+ 13.95	+ 46.60	+ 39.74	90.27 *
Billes 12mm	Réf.	+ 51.93	+ 28.60	+ 37.32	+ 135.29
Billes 10mm	Réf.	+ 69.13	+ 0.68	+ 22.09	+ 49.72
Billes 8mm	Réf.	+ 85.85	+ 36.07	+ 111.76	+ 176.10
Billes 6mm	Réf.	+ 65.49	+ 33.17	+ 74.84	+ 125.13
Billes 4mm	Réf.	+ 21.34	- 1.43	+ 128.60	+ 166.01

\* valeur non significative car test a dû être arrêté dans plusieurs cas.

On peut alors effectuer un classement des différents gants selon les résultats obtenus.

- TABLEAU 6 -

Classement	Main nue	Butyle	Paume cuir	Paume Picots	Gant + sous-gant
Minnesota	Réf.	1	2	3	4
O'Connor	Réf.	1	3	2	4
Billes 12mm	Réf.	3	1	2	4
Billes 10mm	Réf.	3	1	2	4
Billes 8mm	Réf.	2	1	3	4
Billes 6mm	Réf.	2	1	3	4
Billes 4mm	Réf.	2	1	3	4

## SYNTHESE DES RESULTATS

5 Comme le montrent les tableaux ci-dessus, les résultats sont très différents suivant le type de gant utilisé en ce qui concerne tant la dextérité que la transmission des informations tactiles. Les deux tableaux précédents : perte d'efficacité moyenne en % par rapport à la dernière main nue et classement, font ressortir les faits suivants:

- le gant paume cuir est pratiquement toujours classé en première ou deuxième position. S'il est classé en deuxième position, c'est après le gant butyle qui, de par sa couche unique et sa souplesse, donne dans certains cas une meilleure transmission des informations tactiles ainsi qu'une meilleure dextérité manuelle. On note cependant que les performances du gant butyle se dégradent rapidement avec le temps, la sueur qui vient se déposer en bout de doigt étant à l'origine de mauvais résultats. La plupart des manipulateurs ont demandé à changer de gant butyle en cours d'essais à cause de la sensation désagréable qu'il provoquait alors que tous les autres types de gants ont été conservés du début à la fin des expérimentations.
- 10 • Le gant paume picots est en troisième position. Sa structure permet d'obtenir de bons résultats pour la préhension de certains objets (billes de 10 ou de 12mm), mais il se classe toujours derrière le gant paume cuir.
- 15 • Les gants cuir et sous-gants sont systématiquement classés en dernière position, loin derrière les autres. Certains tests ont même dû être abandonnés (notamment le test O'Connor) ; la fonction opposition pouce - index ne peut s'effectuer correctement à cause de la présence de la couture du pouce au niveau où devrait se faire le contact. La dextérité est faible et la transmission des informations tactiles mauvaise compte tenu de l'épaisseur et du nombre de couches.
- 20

25 Les résultats des essais précédents montrent les excellentes propriétés des gants selon la présente invention.

## REVENDICATIONS

1. Gant de protection contre les agressions nucléaires, biologiques et chimiques (NBC), réalisé avec une couche interne filtrante contenant du charbon actif et contrecollée sur une étoffe, et une couche externe en coton/polyester ayant subi un traitement hydrooléofuge à l'exception (pour la couche externe) de la face palmaire qui est en cuir (7).  
5
2. Gant de protection contre les agressions nucléaires, biologiques et chimiques (NBC), réalisé avec une couche interne filtrante contenant du charbon actif et contrecollée sur une étoffe, et une couche externe en coton/polyester ayant subi un traitement hydrooléofuge à l'exception (pour la couche externe) de la face palmaire dont la couche externe en coton/polyester ayant subi un traitement hydrooléofuge est doublée 10 d'une membrane microporeuse du côté couche interne et porte des picots (8) du côté externe.
3. Gant de protection selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la couche filtrante est en mousse de polyuréthane imprégnée de charbon actif.  
15
4. Gant de protection selon la revendication 3, caractérisé en ce que la mousse de polyuréthane est comprimée, et de préférence thermocomprimée.
5. Gant de protection selon la revendication 2, caractérisé en ce que les picots (8) sont obtenus par application sérigraphique d'une encre qui, par catalyse et chauffage, gonfle en donnant les picots.  
20
6. Gant de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est de coupe américaine et cousu.
7. Gant de protection selon la revendication 6, caractérisé en ce que les coutures sont exécutées en piqué anglais pour la couche interne et en piqué de type « Sellier » pour la couche externe.  
25
8. Gant de protection selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les couches interne et externe sont liées entre elles seulement au niveau du poignet.

